

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

16869G-10120045  
(340300430)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   3 月 2 6 日  
Date of Application:

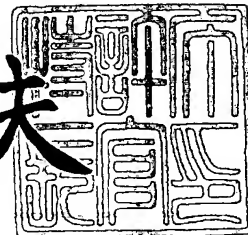
出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 8 4 0 8 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 4 0 8 9 ]

出   願   人      株式会社日立製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 K03004301A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/39

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内

    【氏名】 丸山 洋治

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内

    【氏名】 岩倉 忠幸

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内

    【氏名】 森尻 誠

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100075096

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013088

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】

要約書 1

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下部第 1 磁性膜と、前記下部第 1 磁性膜と磁氣的に結合された上部第 1 磁性膜と、前記下部第 1 磁性膜と前記上部第 1 磁性膜との間に設けられたコイルと、前記下部第 1 磁性膜と前記上部第 1 磁性膜と前記コイルとの間に設けられた絶縁膜とを有する磁気ヘッドにおいて、下部第 1 磁性膜の浮上面側端部が浮上面に対して後退して位置することを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項 2】 前記下部第 1 磁性膜と前記上部第 1 磁性膜とに接し、トラック幅を規定する磁極を有する請求項 1 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 3】 前記磁極は、前記下部第 1 磁性膜に接した下部第 2 磁性膜と、前記下部第 2 磁性膜上に形成された第 1 の非磁性膜と、前記第 1 の非磁性膜上に形成され、前記上部第 1 磁性膜に接した上部第 2 磁性膜とで構成される請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の磁気ヘッド。

【請求項 4】 上部第 1 磁性膜の浮上面側端部が浮上面に対して後退して位置することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 いずれかに記載の磁気ヘッド。

【請求項 5】 前記第 1 の非磁性膜の膜厚が、浮上面に対して後退した位置で厚くなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 いずれかに記載の磁気ヘッド。

【請求項 6】 前記下部第 1 磁性膜は、第 2 の非磁性膜を介して前記磁極に接することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 いずれかに記載の磁気ヘッド。

【請求項 7】 前記磁極は、磁性膜で構成される台座を介して前記下部第 1 磁性膜に接することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 いずれかに記載の磁気ヘッド。

【請求項 8】 前記上部第 1 磁性膜は、第 3 の非磁性膜を介して前記磁極に接することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 いずれかに記載の磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ディスク装置に適用される磁気ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 磁気ディスク装置は、高信頼かつ大容量である特徴を有するため、今日の情報技術社会を支えるストレージ分野で広く適用されている。情報社会における情報量の増加は、目を見張るものがあり、当然、磁気ディスク装置へも大量の情報を短時間で処理する高速化の性能改善が要求される。

## 【0003】

図3に磁気ディスク装置に搭載される磁気ヘッドを示す。尚、図面中の上部方向、すなわち $z$ 方向を磁気ヘッドの「上部」、下部方向、すなわち $z$ 方向と反対方向を磁気ヘッドの「下部」と以下に記載する。磁気ヘッド1は、ロータリアクチュエータ4の回転と共に記録媒体2面上を移動し、任意の場所に位置決めした後、磁気情報の書き込み或いは再生を行う。これを制御する電気回路も上記信号処理回路5と共に存在する。

## 【0004】

磁気ヘッド1は、情報の書き込み機能部10及び再生機能部11で構成される。書き込み機能部10は、コイル12と、これを上下から包むように位置し、かつ磁氣的に結合された磁極14、磁極15、トラック幅を決定する磁極16及びコイルと磁極14、15、16の間に形成された絶縁膜27とから構成される。

## 【0005】

再生機能部11は、磁気抵抗効果素子19と、これに定電流を流し、かつ抵抗変化を検出するための電極20とから構成される。上部磁気シールド17及び下部磁気シールド18は、磁気抵抗効果素子19と電極20を包むように位置し、再生時に不要磁界を遮断するシールドとしての機能を有する。これらの機能部は、磁気ヘッド本体25上に下地層24を介して形成されている。

## 【0006】

図3に記載される再生機能部は、磁気情報を検出するセンス電流をシールド17、18と平行な面内で流すタイプである。近年、シールドを電極と兼ねるタイプの再生機能部も実用化されている。このタイプでは磁気抵抗効果素子に膜厚方向にセンス電流を流す。電流を流す方向が膜に対して垂直である理由からCPP(current perpendicular to plane)型素子と呼ばれる。同素子を用いる場合におい

ても下部磁極 15 を含む書き込み機能部には何らの制約も受けない。

【0007】

近年、トラック幅を決定する磁極 16 と接近する磁極 15 表面を選択的にエッチングしステップ 26 を形成するのが一般的となっている。ステップ形成法としては、磁極 16 をマスクに磁極 15 表面をイオンミリングするのが一般的である。

【0008】

磁気ディスク装置の高密度化に際しては、磁気ヘッドにおいて、磁界勾配の急峻化と記録トラック幅方向での磁界均一化が要求される。

【0009】

この要求を満足させるため、記録トラック幅の狭小化、磁極材への高飽和磁化材料の適用、記録ギャップの狭小化（下部磁極とトラック幅を決定する磁極との間の距離を狭める）及び磁気ヘッドと記録媒体との距離を狭める低浮上技術の開発が精力的に進められている。

【0010】

記録ギャップ幅を狭小化する際に、図 4 (a) の磁気ヘッドを浮上面から見た断面図に示すように、記録動作時に上部磁極 16 から下部磁極 15 に向かって磁束が漏れ磁界が生じ、漏れ磁束の割合が増加すると隣接する領域まで記録操作が及ぶため隣接情報を消してしまう問題が生じる。

【0011】

また、漏れ磁束の量を低減するために、図 4 (b) の特許文献 1 に開示の磁気ヘッドを浮上面から見た断面図に示すように、上部磁極 16 をマスクとして下部磁極 15 の表面をエッチングする構造としても、磁極 16 とエッチング領域 26 との合わせずれが許されないため、高い位置合わせ要求に応えるのが困難である。

【0012】

そこで、図 4 (c) の磁気ヘッドを浮上面から見た断面図に示すような、特許文献 2 に記載するような磁気ヘッドが開示されている。特許文献 2 に開示の磁気ヘッドの特徴は、下部第 1 磁性膜 15 上に下部第 2 磁性膜 42、非磁性膜 41、上

部第 2 磁性膜 4 0 を連続的にめっき成長させた点にある。すなわち、上部第 2 磁性膜 4 0 と下部第 2 磁性膜 4 2 の幅をめっき成長時に予め合わせて（等しくさせて）成長させている。これを実現するため記録ギャップを形成する非磁性膜 4 1 も同一工程内で形成するものである。

#### 【 0 0 1 3 】

特許文献 2 に開示の磁気ヘッドの製造工程を図 9 に示す。まず、下部第 1 磁性膜 1 5 上にめっきの下地となる膜 4 6 を形成する（下部磁極に良好な電気伝導性があれば膜 4 6 を省く構成も可能である）。次に、記録トラック幅に相当する開口部を有するレジストパターン 4 5 を形成する（図 9（a））。同レジストパターンをマスクとして開口部に下部第 2 磁性膜 4 2 をめっきする（図 9（b））。次いで非磁性膜 4 1 と上部第 2 磁性膜 4 0 を順次めっき成長させる（図 9（c））。最後に不要となるレジストパターン 4 5 を除去し、目的とする磁極構成を得る（図 9（d））。この後、必要に応じてめっき電極を除去する。

#### 【 0 0 1 4 】

上記工程により形成される磁極構成では図 4（b）に示した特許文献 1 に開示の磁気ヘッドの構成と同様に、上部磁極と下部磁極との距離が遠ざかるため漏れ磁束が少なく、かつ下部磁極側のエッチング処理が不要（厳密には、めっき用電極の除去のために軽いエッチングが必要になる場合がある）となる。この効果から極めて寸法ばらつきの少ない磁気ヘッドを実現することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 7 6 6 2 0 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 2 3 9 1 0 号公報

#### 【 0 0 1 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 に開示の磁気ヘッドにおいて、上部磁極 1 6 と下部磁極 1 5 との間の距離が広がったとしても、依然として上部磁極 1 6 から下部磁極 1 5 側に磁束が漏れてしまう問題が生じる。

## 【0017】

また、特許文献2においては、下部第2磁性膜42、非磁性膜41及び上部第2磁性膜40の浮上面に対する奥行き方向の幅が、めっき成長時に等しくなるので、磁束が上部第2磁性膜40側から下部第2磁性膜42側へ磁束が誘導されず、下部第2磁性膜側で磁束が飽和してしまい、下部第1磁性膜15に磁束が漏れてしまう問題が生じる。

## 【0018】

本発明の目的は、従来技術における問題を解決するため、磁束漏れを防ぎ、高記録密度化に適した磁気ヘッドを提供することにある。

## 【0019】

## 【課題を解決するための手段】

磁気ヘッドは、浮上面から後退した位置で上部第1磁性膜に接続し、浮上面側端部が浮上面から後退する下部第1磁性膜を有する。

## 【0020】

更に上部第1磁性膜と下部第1磁性膜との間に浮上面と同一面を有する記録トラック幅を規定する磁極を平坦面上に配置する。記録トラック幅を規定する磁極は、下部第2磁性膜、非磁性膜及び上部第2磁性膜を有する。これにより、高精度のレジストパターンマスクを用いて、高精度な狭トラックの磁極を形成できる。

## 【0021】

また、浮上面から後退した位置の非磁性膜の膜厚を、浮上面位置の膜厚に比べ厚くする。非磁性膜の膜厚が厚い領域は磁路抵抗が高くなるため、磁路抵抗が低い浮上面側に磁束が誘導され強磁界が得られるようになる。

## 【0022】

尚、高磁界を得る手段として上部第1磁性膜或いは下部第1磁性膜とトラック幅を規定する磁極との間に非磁性膜を設けてもよい。上部第1磁性膜及び下部第1磁性膜と記録トラック幅を規定する磁極との接続部に所定の磁路抵抗を与える（薄い非磁性膜を積層する）と記録トラック幅を決定する磁極への磁束の流れを抑えることができ、浮上面に近い位置まで磁束を導くことができる。浮上面側端



部まで導かれた磁束は、トラック幅を規定する磁極先端部に導かれるため浮上面からの漏洩磁界の割合が高くなり、結果として強磁界が得られる。

#### 【0023】

また、非磁性膜を接続部に積層することで上部第1磁性膜或いは下部第1磁性膜とトラック幅を規定する磁極パターンとの合わせ尤度が増す。

#### 【0024】

尚、本発明では、上部第1磁性膜或いは下部第1磁性膜を単独の磁極としているが、複数の磁性膜で構成しても何らの問題も生じない。少なくともトラック幅を規定する非磁性膜を含む磁性膜の積層構造を有する磁極と同磁極に磁氣的に接続する（非磁性膜を介して接続する場合を含め）磁性膜が浮上面からリセス（後退）する構成とすればよい。

#### 【0025】

本発明は、巨大磁気抵抗効果素子（GMR素子）、トンネル磁気抵抗効果素子（TMR素子）あるいは磁気抵抗効果素子に膜厚方向にセンス電流を流すCPP（current perpendicular to plane）型素子を再生部に用いた再生機能部を適宜組み合わせることで微細磁区構造からの僅かな磁気信号を高精度で生成することができ、高密度の磁気ディスク用磁気ヘッドを実現できる。

#### 【0026】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を述べる。図1は、本発明を適用した第1の実施形態の磁気ヘッドの断面を浮上面に対して斜め方向から見た概念図である。磁気ヘッドは、例えばAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiCからなる基板25（スライダ材と同じ）と、その上に積層された例えばAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>からなる下地層24、その上に情報の再生を行う再生機能部11を形成した。

#### 【0027】

再生機能部11は、上下に上部磁気シールド17、下部磁気シールド18を有する。上部及び下部磁気シールド17、18は、本実施例の場合CPP素子への電流導入電極を兼用する。CPP素子119と電極を兼ねるシールドとの間には端子120が位置する。また、CPP素子119を構成する自由層の磁区制御層として

永久磁石パターン 121 を CPP 素子の近傍に設ける。

【0028】

尚、上述のように再生機能部 11 として巨大磁気抵抗効果素子 (GMR) を用いても書き込み機能部 10 への影響は無く、本発明を実現させる上で何らの問題が生じないことは明白である。

【0029】

本実施例の場合、非磁性膜 51 を積層した後に書き込み機能部 10 を形成した。非磁性膜 51 は、記録動作時に磁路を形成する磁極 15 と再生機能部 11 を形成するシールド 17 との磁氣的な接続を遮断する効果があり、再生動作時に出力の変動が少なくなる効果が得られる。

【0030】

書き込み機能部 10 は、磁氣的に結合された上部第 1 磁性膜 14、下部第 1 磁性膜 15 及びトラック幅を規定する磁極 16 と、上部第 1 磁性膜 14 と下部第 1 磁性膜 15 との間に形成されたコイル 12 と、上部第 1 磁性膜 14 と下部第 1 磁性膜 15 とコイル 12 との間に形成された絶縁膜 27 とを有する。

【0031】

トラック幅を規定する磁極 16 は、上部第 2 磁性膜 21、非磁性膜 22、及び下部第 2 磁性膜 23 で構成される。磁極 16 の浮上面側端面は少なくとも磁気ヘッドの浮上面 (x-z 面) 30 に露出する。

【0032】

本実施例では、下部第 1 磁性膜 15 上に軟磁性膜で構成された台座パターン 28 を設け、その上にトラック幅を規定する磁極 16 を形成した。このように、記録トラック幅を規定する磁極 16 が記録ギャップを含めた共通のレジストパターンによって形成できるため、下部第 1 磁性膜 15 へのエッチング (トリミングとも呼ばれる) が不要となり高精度のトラック幅が得られる。

【0033】

台座パターン 28 と下部第 1 磁性膜 15 は磁氣的に接合され、共に浮上面から後退して端部が位置する。台座パターン 28 及び下部第 1 磁性膜 15 はいずれも浮上面に面していないため、磁極 16 において磁界が飽和しても、台座パターン

28及び下部第1磁性膜15からの漏洩磁界が隣接トラックに影響を与えることを防ぐことができる。

#### 【0034】

コイル12は、図1中z方向において、台座パターン28とトラック幅を規定する磁極16の位置する範囲内に位置する。同形態をとるため上部第1磁性膜14の後端位置で磁路を形成する軟磁性膜36、37を設けた。軟磁性膜36は、台座パターン28とz方向において同じ位置に形成することができる。軟磁性膜37は、トラック幅を規定する磁極16とz方向において同層に位置するが、磁路抵抗を抑える観点から非磁性膜の無い単一の磁性膜を形成する。

#### 【0035】

これら構造体を形成し、高分子樹脂（レジスト）、アルミナ膜あるいは酸化ケイ素等を含む絶縁層を積層し、ケミカル機械エッチング法等で表面をエッチングして、上部第1磁性膜14を形成する。上部第1磁性膜14の浮上面側先端部も、浮上面に対して後退して位置する。これにより、上部第1磁性膜14から発生する磁界が隣接トラックに影響を及ぼすのを防ぐことができる。

#### 【0036】

尚、コイルへの電流導入構造、再生機能部11への電流導入構造、素子信頼性確保のための保護膜構造、磁気ヘッドを媒体面に浮上させるための構造等、従来の磁気ヘッドと同様の機能構造を作ることによって本発明の磁気ヘッドを実現する。

#### 【0037】

図7を用いて第2の実施形態の磁気ヘッドについて述べる。図7(a)は第1の実施例におけるヘッド浮上面近傍先端部の図1におけるz-y面断面図である。台座パターン28と下部第1磁性膜15が共に浮上面から後退している。また、トラック幅を規定する磁極16は、台座パターン28上に非磁性膜31を介して形成される。尚、非磁性膜31は平坦である。

#### 【0038】

トラック幅を規定する磁極16の上部にも非磁性膜32が存在する。これら非磁性膜31、32を形成することによって、トラック幅を規定する磁極16の浮

上面側先端部まで磁束を導くことができ、これら磁性膜パターンの合わせ尤度を高めることができる。

#### 【0039】

コイル12は、電氣的な絶縁層29を介して下部第1磁性膜15上に配置される。また、コイル12の膜厚は台座パターン28とトラック幅を規定する磁極16のz方向の範囲に収まる範囲で厚く形成した。これは、コイルにおける抵抗発熱を抑制するためである。また、上部第1磁性膜14と下部第1磁性膜15とコイル12との間にも絶縁膜27が形成される。

#### 【0040】

図7(b)は磁気ヘッドを上面から見た浮上面近傍の平面模式図である。本実施例の場合、上部第1磁性膜14、台座パターン28及び下部第1磁性膜15の浮上面側先端部が浮上面から後退しているため、後退した領域には絶縁材（本実施例の場合アルミナ膜）が存在することとなる。

#### 【0041】

尚、後退量が少なく（本実施例の場合、0.5から0.7ミクロン）、薄い絶縁層が浮上面を構成する場合、同領域を可能な範囲で狭くする目的で台座パターン28のトラック幅方向の幅を狭くし、素子工程上許される合わせ尤度の範囲で台座パターン28と接続される幅を浮上面側で狭める形状とした（図示するように下部第1磁性膜15と同様の形状とした）。これによって、信頼性を確保することができる。但し、薄い絶縁層が浮上面を構成することになっても、絶縁層の材料そのものの信頼性を高めることによって、信頼性を確保することも可能である。

#### 【0042】

次に、図8を用いて本発明の第3の実施形態の磁気ヘッドについて述べる。図8(a)に示すように、トラック幅を規定する磁極16を構成する非磁性膜22の膜厚が浮上面から後退した位置で厚くなっている。これによって、磁路抵抗が浮上面側で下がるため磁束がより浮上面側に誘導される。したがって、高磁界を浮上面で得ることができる。

#### 【0043】

また、図 8 (b) に示すように、下部第 1 磁性膜 14 及び上部第 1 磁性膜 15 とトラック幅を規定する磁極 16 間とを磁氣的に直接接続しても浮上面に強磁界を誘導できることができる。

#### 【0044】

非磁性膜 22 の膜厚差を形成する手段として、レジストパターンの面積の差を付ける方法がある。本実施例の場合、図 7 (b) におけるトラック幅を規定する磁極 16 の平面形状を、浮上面側を狭く、浮上面から後退した側を広くする凸型とする。この形状で電気めっきすると、広い領域と狭い領域でめっき成長スピードに差が生じ自然状態で膜厚差が生じる（ローディング効果と呼ばれる）。狭ギャップ条件では差をより大きくする必要があり、直流めっきの採用やめっき液組成の調整等、従来行われてきた膜厚の均一化処置を逆行させる手段を採用する。

#### 【0045】

更に、図 8 (c) に示すように、軟磁性膜 52 を介して上部第 1 磁性膜 14 とトラック幅を規定する磁極 16 とを磁氣的に接続することもできる。軟磁性膜 52 を形成したことにより、軟磁性膜 52 と z 方向において同じ位置に新たな非磁性膜 53 を形成できる。これによって、非磁性膜 53 の誘電率を高めた場合に、コイル 12 と上部第 1 磁性膜 14 との絶縁耐力を高めることができる。更に、非磁性膜 53 を高分子樹脂で構成することで上部第 1 磁性膜 14 形成に際して生じる機械的な応力を吸収することができる。このように、上部第 1 磁性膜 14 における軟磁気特性の改善及び機械応力の再生機能部 11 等への影響を低減出来る効果がある。

#### 【0046】

図 5 を用いて本発明の第 4 の実施形態の磁気ヘッドについて述べる。本実施例の磁気ヘッドは、トラック幅を規定する磁極 16 の後端が絶縁膜で構成されるバンプ 43 に部分的に乗り上げている点に特徴がある（磁性膜 14、15、コイル 12 等の構成は、他の実施例の構成と等しい）。この構成によると、非磁性膜 22 と接する上部第 2 磁性膜 21 の面積に対し下部第 2 磁性膜 23 と接する面積が狭くなるため、上部第 2 磁性膜 21 を通過した磁束は下部第 2 磁性膜 23 の位置する方向に誘導される。この効果から下部磁性膜が位置する浮上面側に磁束が集

中するようになり、この結果として強磁界が得られる。

#### 【0 0 4 7】

図 6 を用いて本発明の第 5 の実施形態の磁気ヘッドについて述べる。図 6 のように、上部磁極 1 6 をマスクとして下部磁極 1 5 の表面をエッチングする構造にも本発明を適用できる。下部磁極 1 5 の浮上面側端部を浮上面に対して後退して位置させることにより、例え上部磁極 1 6 から下部磁極 1 5 側に磁束が漏れる問題が生じて、磁束が隣接トラックに与える影響を抑えることができる。

#### 【0 0 4 8】

図 2 に本発明の磁気ヘッドを適用した磁気ディスク装置の基本構成を示す。同図 (a) は、装置の平面図、(b) は断面図である。記録媒体 2 (実際には複数の媒体 2-1 ~ 2-4 が存在する) は、モータ 3 に直結されており、情報の入出力時に回転する機能を有する。磁気ヘッド 1 は、アーム 7 を介してロータリアクチュエータ 4 に支持される。サスペンション 8 は、磁気ヘッド 1 を記録媒体 2 に所定の荷重で押しつける機能を有する。再生信号の処理及び情報の入出力には、信号処理回路 5 及び記録再生用の回路 6 が必要であり、装置本体に取り付けられている。

#### 【0 0 4 9】

##### 【発明の効果】

本発明によって、磁束漏れを防ぎ、高記録密度化に適した磁気ヘッドを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態の磁気ヘッドの断面を浮上面に対して斜め方向から見た概念図である。

【図 2】 本発明の磁気ヘッドを適用した磁気ディスク装置の基本構成を示す図である。

【図 3】 従来の磁気ヘッドを示す図である。

【図 4】 従来技術における問題点と本発明との違いを説明する図である。

【図 5】 本発明の第 4 の実施形態の磁気ヘッドの断面を浮上面に対して斜め方向から見た概念図である。

【図 6】本発明の第 5 の実施形態の磁気ヘッドの断面を浮上面に対して斜め方向から見た概念図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態の磁気ヘッドの断面を浮上面に対して垂直方向から見た概念図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施形態の磁気ヘッドの断面を浮上面に対して垂直方向から見た概念図である。

【図 9】特許文献 2 に開示の磁気ヘッドの製造工程を示す図である。

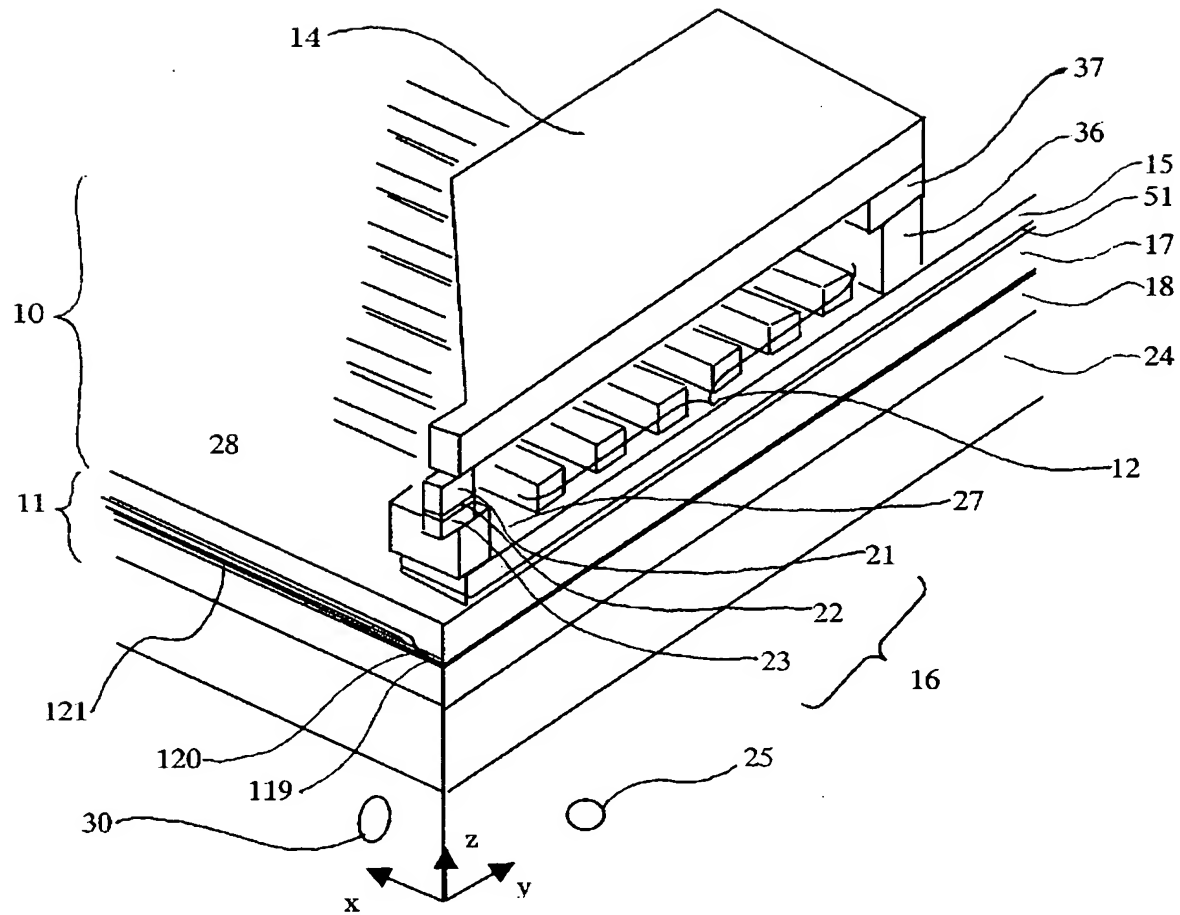
【符号の説明】

1…磁気ヘッド、2…記録媒体、3…モータ、4…ロータリーアクチュエータ、5…回路基板、6…記録再生用回路、7…アーム、8…サスペンション、10…書き込み機能部、11…再生機能部、12…コイル、14…上部第 1 磁性膜（上部磁極）、15…下部第 1 磁性膜（下部磁極）、16…トラック幅を規定する磁極、17、18…シールド、19…磁気抵抗効果膜、20…電極、21…上部第 2 磁性膜、22…非磁性膜、23…下部第 2 磁性膜、24…下地膜、25…基板（スライダ）、26…ステップ、27、29…絶縁膜、28…台座パターン、30…浮上面、31、32、51…非磁性膜、36、37…軟磁性膜パターン、40…上部第 2 磁性膜、41…非磁性膜、42…下部第 2 磁性膜、43…バンプ、45…レジストパターン、46…めっき下地膜、52…軟磁性膜パターン、53…非磁性膜、119…CPP 素子、120…端子、121…永久磁石パターン

【書類名】 図面

【図 1】

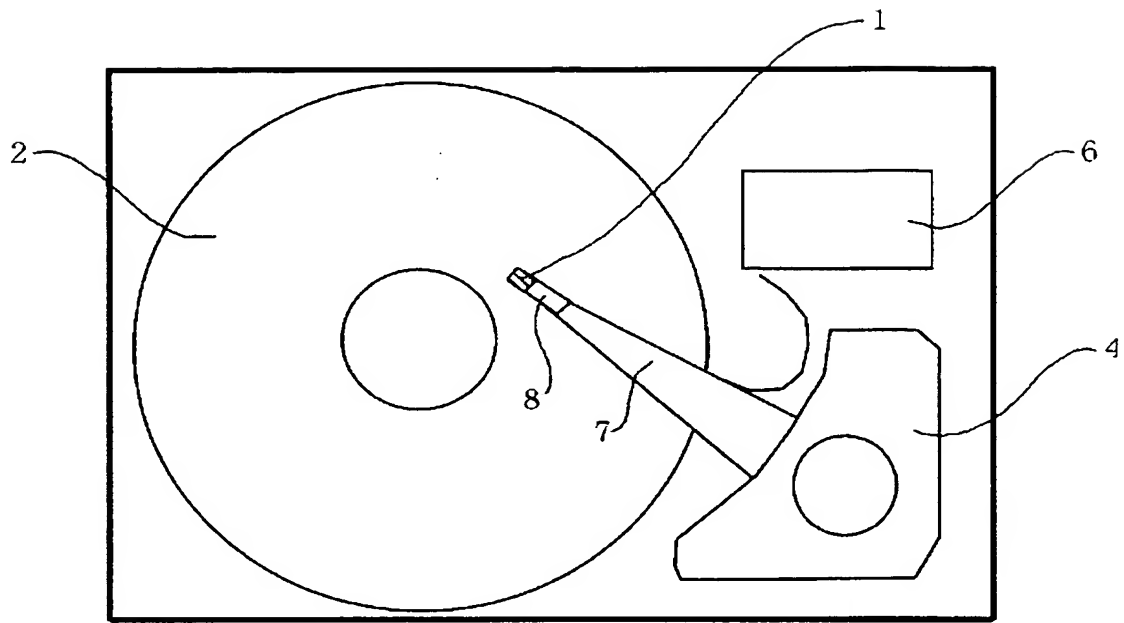
【図 1】



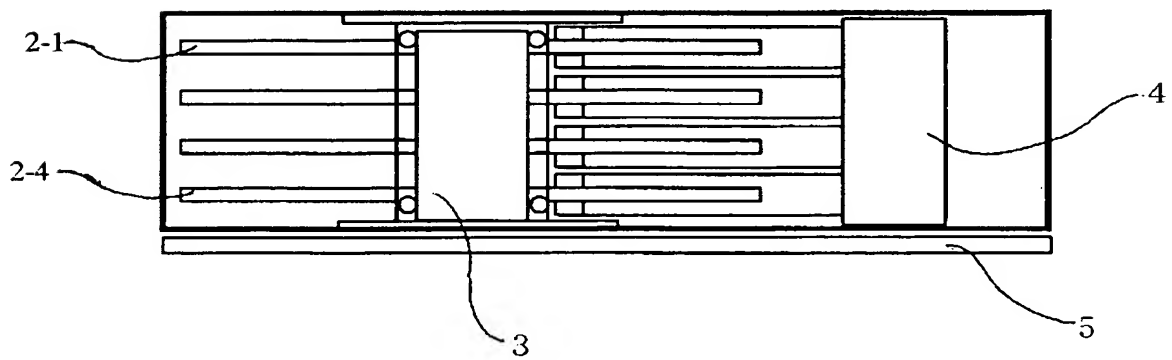


【図 2】

【図 2】



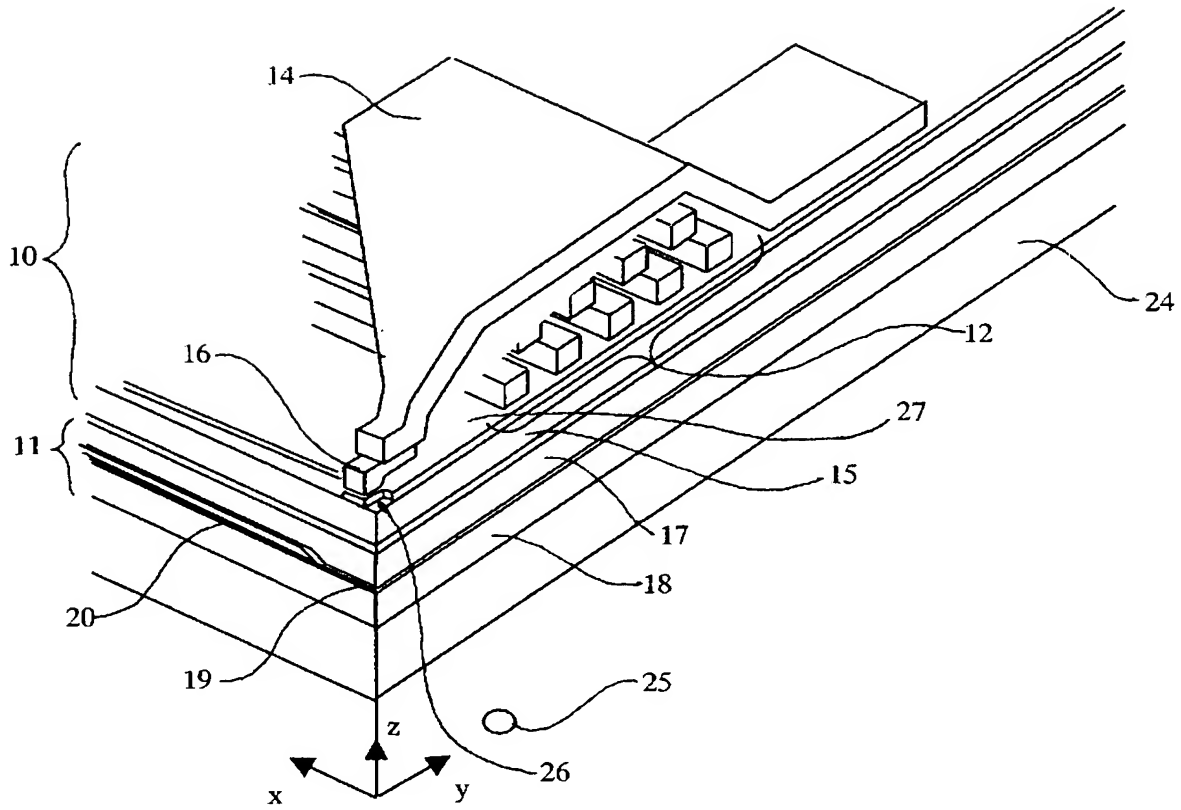
(a)



(b)

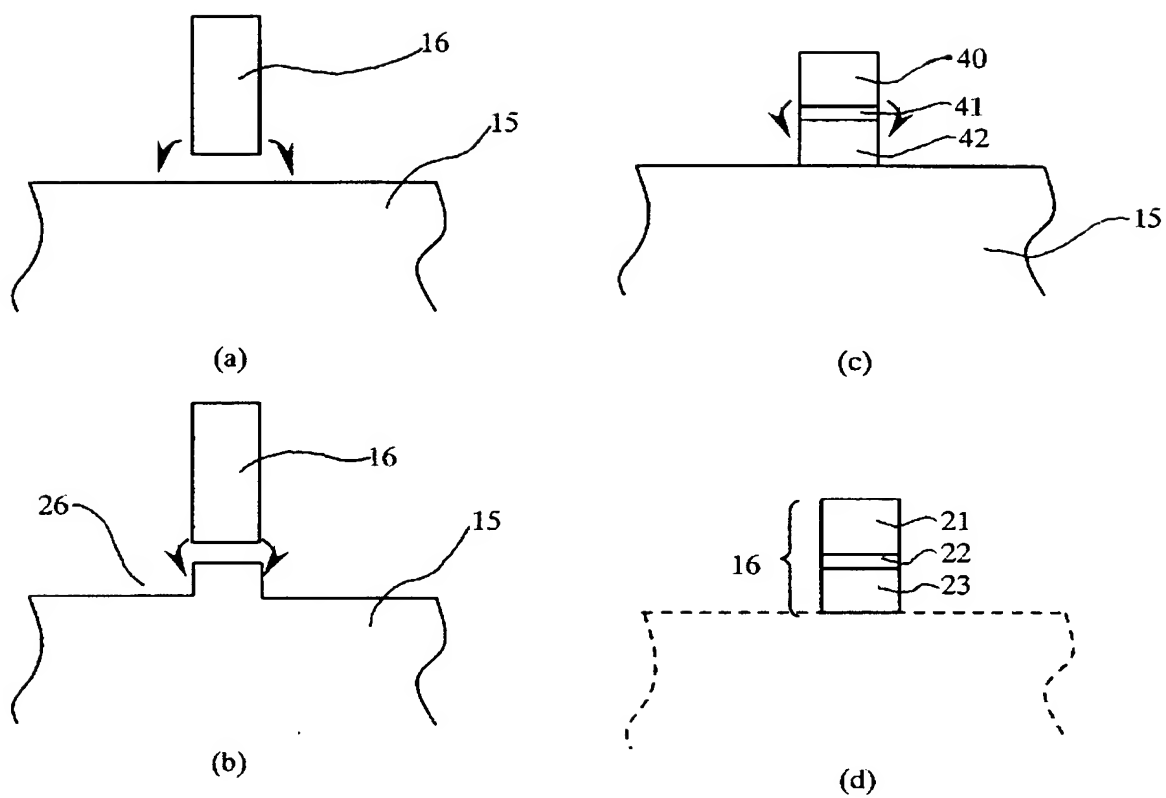
【図 3】

【図 3】



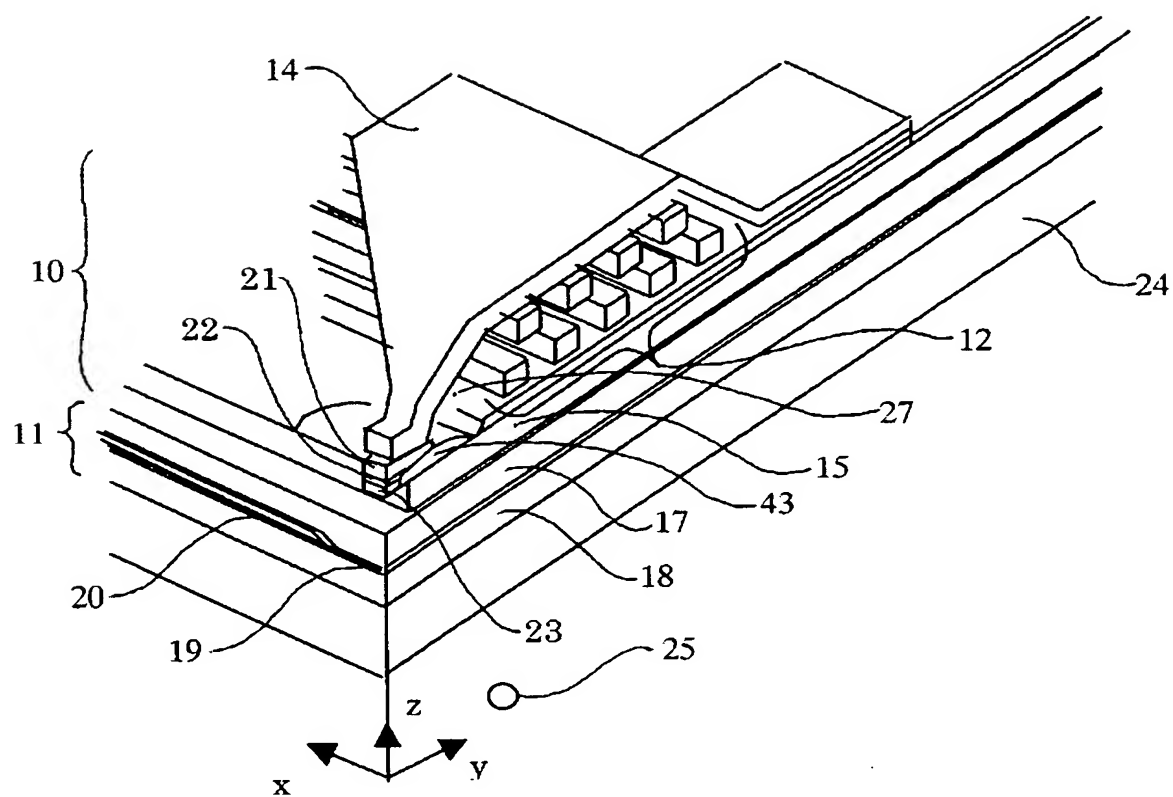
【図 4】

【図 4】



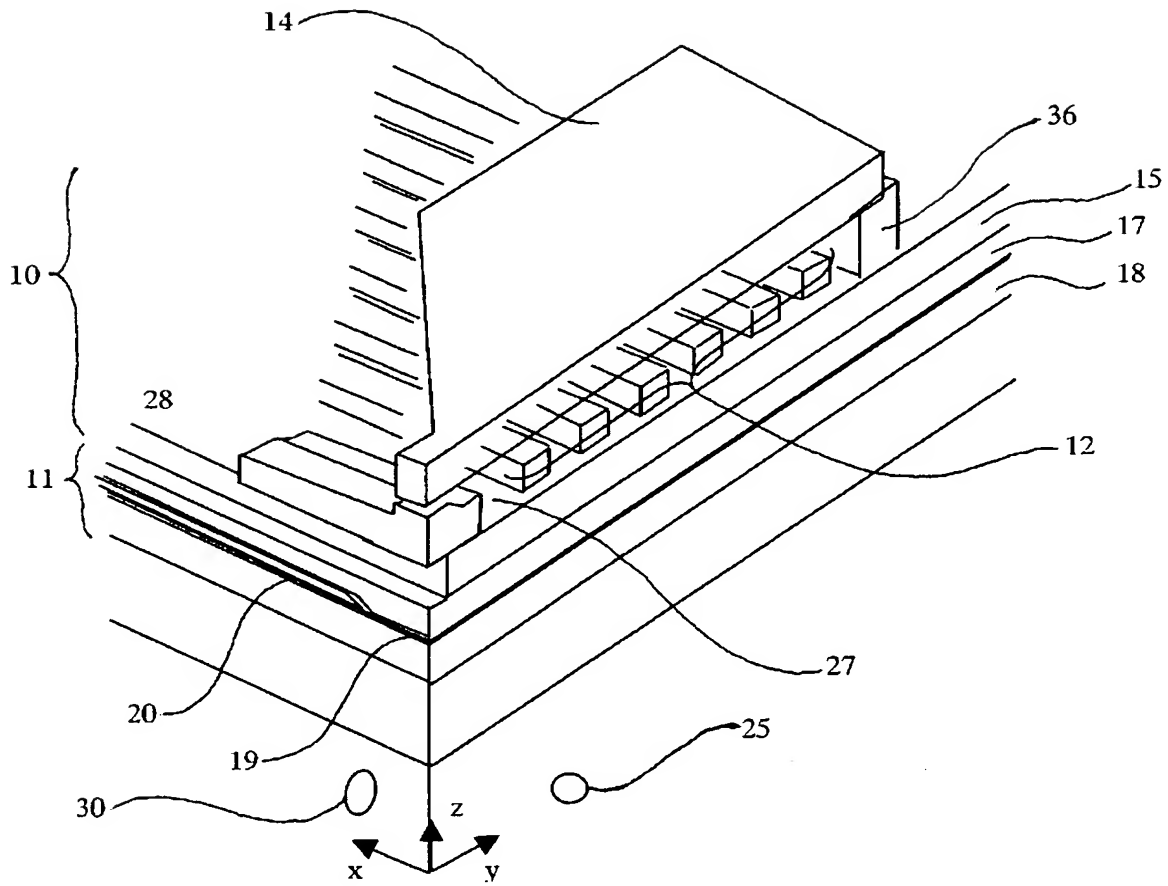
【図 5】

【図 5】



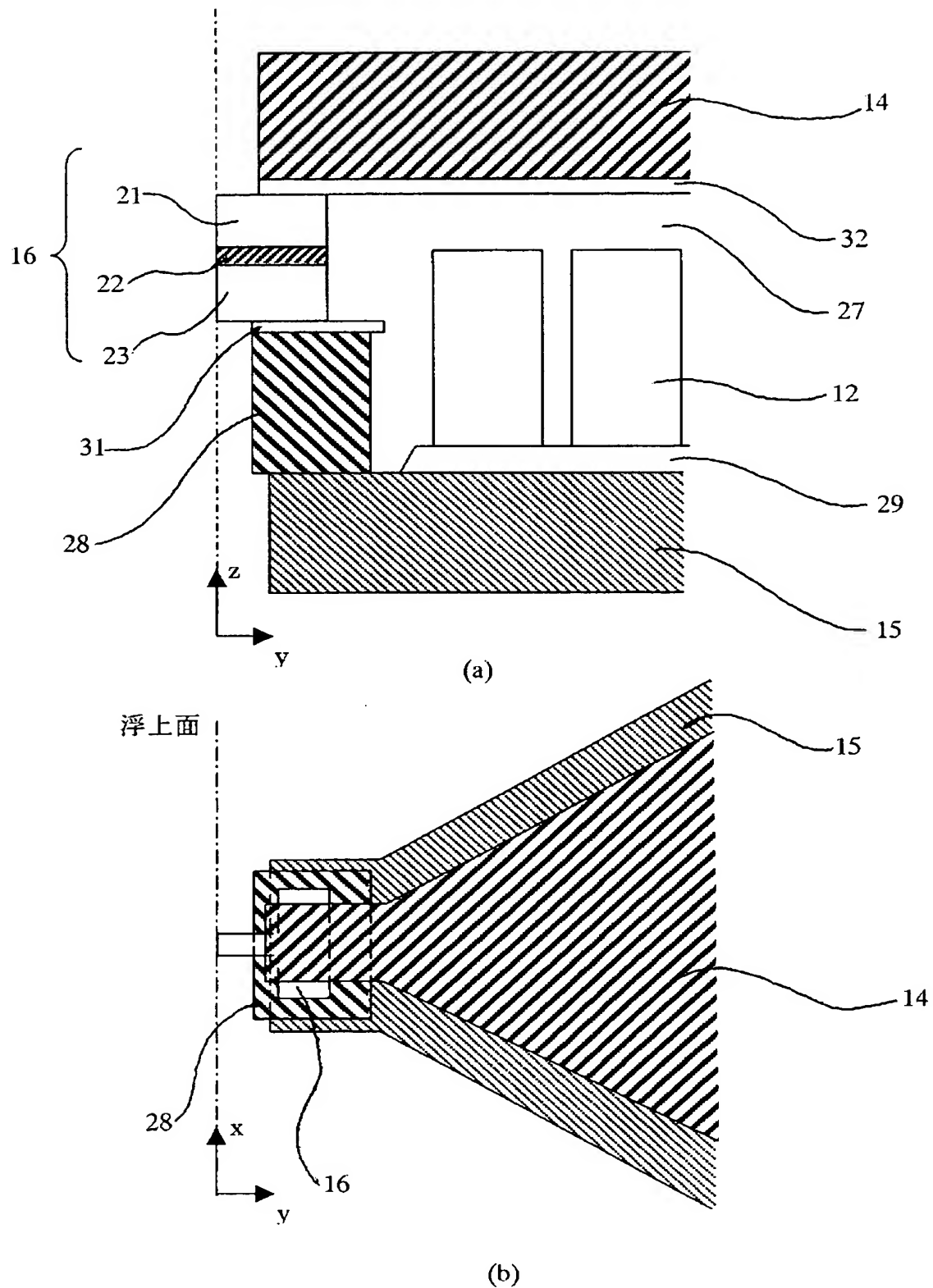
【図 6】

【図 6】



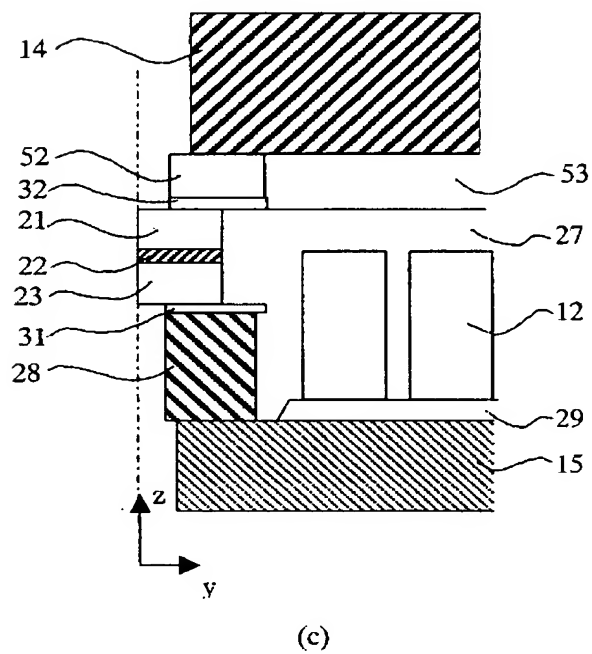
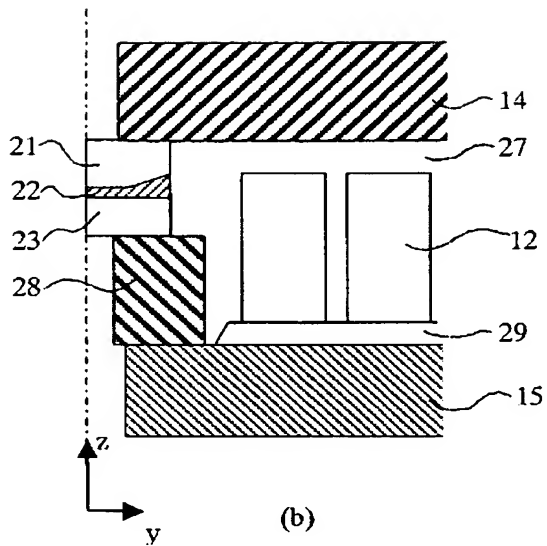
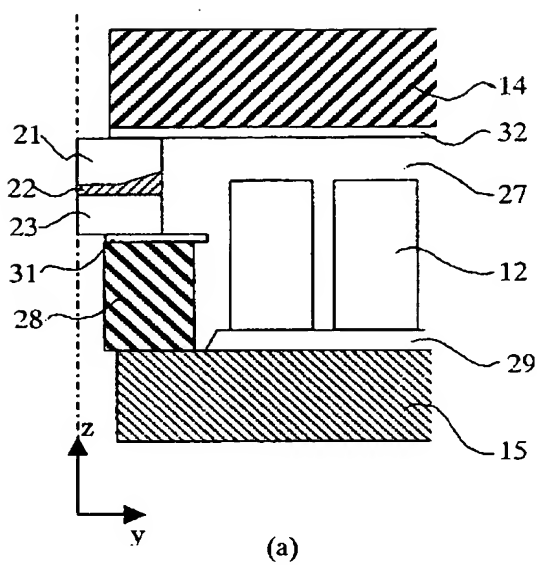
【図 7】

【図 7】



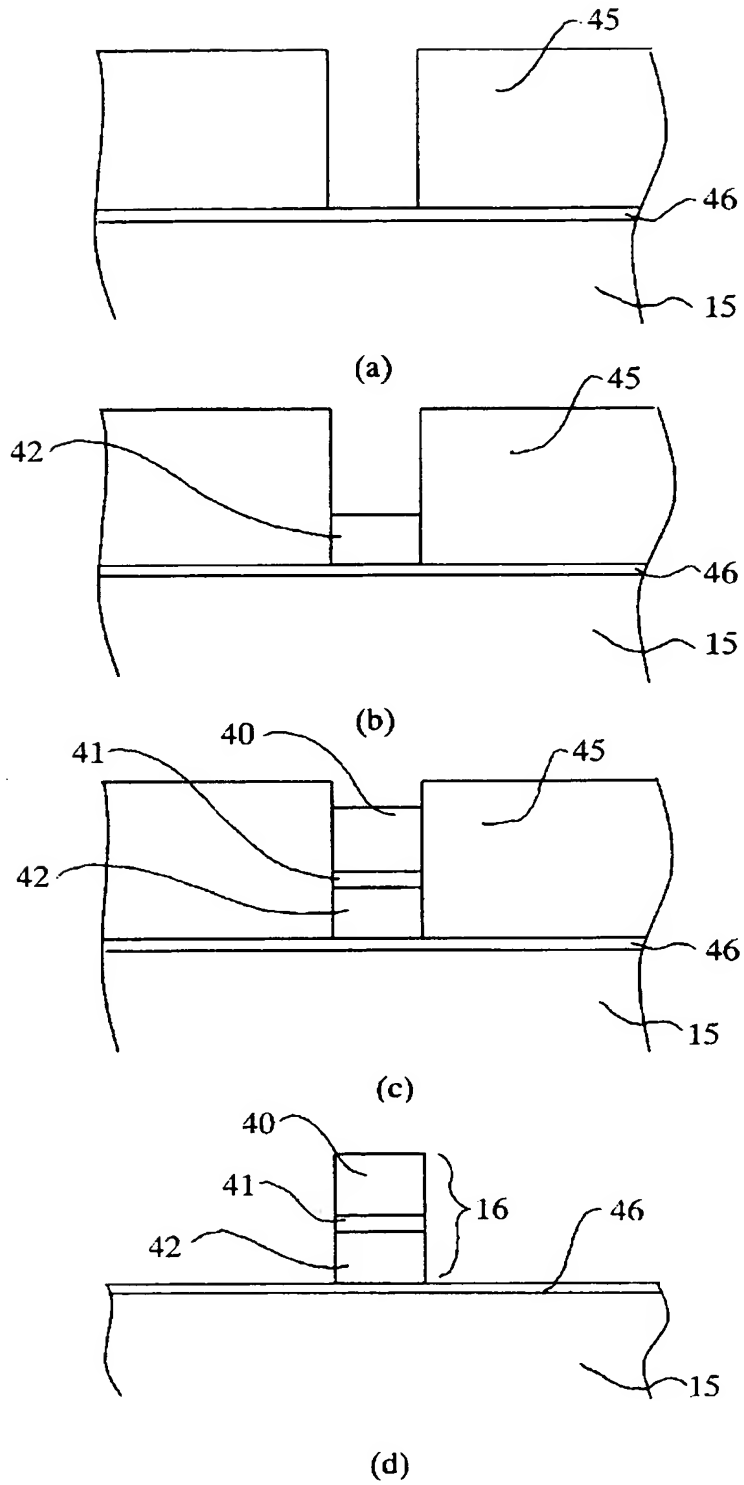
【図 8】

【図 8】



【図 9】

【図 9】





【書類名】 要約書

【課題】 磁気ヘッドの書き込み機能部における磁束漏れを防ぎ、高記録密度化に適した磁気ヘッドを提供する。

【解決手段】 磁気ヘッドは、浮上面から後退した位置で上部第 1 磁性膜に接続し、浮上面側端部が浮上面から後退する下部第 1 磁性膜を有する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 8 4 0 8 9
受付番号	5 0 3 0 0 4 8 6 7 6 3
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月26日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 8 4 0 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所